



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 06 908 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**A 01 B 63/10**  
F 15 B 11/02  
F 15 B 21/00  
B 66 F 9/22  
E 02 F 9/22

① Aktenzeichen: 100 06 908.8  
② Anmeldetag: 16. 2. 2000  
③ Offenlegungstag: 23. 8. 2001

⑦ Anmelder:  
Caterpillar SARL, Genf/Geneva, CH

⑧ Vertreter:  
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

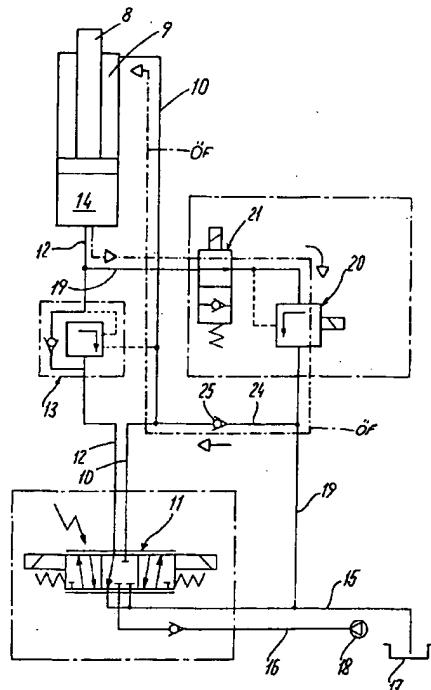
72) Erfinder:  
Dückinghaus, Heinrich, 33649 Bielefeld, DE;  
Schlichting, Dirk, 33100 Paderborn, DE

56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
US 49 09 331  
EP 01 08 347 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

#### 54) Hydraulische Kolbenzylindereinheit für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen

57) Die vorliegende Erfindung beschreibt eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine, mit der frontseitig ein teleskopierbarer Ausleger verbunden ist. Dieser Ausleger dient zur Aufnahme unterschiedlicher Vorsatzgeräte und wird von einer hydraulischen Kolbenzylindereinheit an gehoben beziehungsweise abgesenkt. Damit nun das eingesetzte Vorsatzgerät stets mit vorgewählter Auflagekraft auf dem Boden aufliegt, ist durch den Einsatz eines entsperrbaren Sitzventils und eines einstellbaren Druckregelventils Sorge dafür getragen, dass bei konstanter Ölzu fuhr zum kolbenboden seitigen Zylinderraum der Kolbenzylindereinheit stets ein gleichbleibender Druck in diesem Teil des Zylinderraums aufrechterhalten wird. Dies bedeutet, dass demzufolge das eingesetzte Vorsatzgerät stets mit ein und derselben Auflagekraft auf dem Boden aufliegt, und zwar unabhängig davon, ob der Boden eben oder uneben ist. Es findet stets eine einwandfreie Kopierung des Bodens durch das Vorsatzgerät statt.



DE 100 06 908 A 1

Die Erfinung betrifft eine hydraulische Kolbenzylindereinheit für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen, bei der sowohl der kolbenbodenseitige als der kolbenringseitige Zylinderraum über je eine Leitung mit einem manuell betätigten Schaltventil verbunden sind, welches einerseits mit einem Ölpeichertank und andererseits mit einer Ölförderpumpe in Verbindung steht und in die zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum führende Leitung ein Lasthalteventil eingesetzt ist.

Eine derartige bekannte doppelt wirkende Kolbenzylindereinheit wird beispielsweise zum Anheben und Absenken eines frontseitig an einer landwirtschaftlichen selbstfahrenden Arbeitsmaschine angebauten Auslegers eingesetzt, der mit einer Vorrichtung zur Aufnahme eines Vorsatzgerätes ausgebildet ist. Aufgrund des Einsatzes einer doppelt wirkenden Kolbenzylindereinheit kann folglich das Vorsatzgerät kraftmäßig angehoben als auch auf den Boden gedrückt werden. Ein selbständiges Pendeln des Vorsatzgerätes in vertikaler Richtung ist nicht möglich. Steht nun der Fahrer einer landwirtschaftlichen Erntemaschine vor der Aufgabe, das eingesetzte Vorsatzgerät, beispielsweise ein Rübenernteaggregat, während des Arbeitseinsatzes auf dem Feld allen Unebenheiten nachzuführen und dabei gleichzeitig darauf zu achten, dass das Vorsatzgerät mit möglichst gleichbleibendem Druck auf dem Feldboden aufliegt, so ist diese Aufgabe nur mit größter Konzentration und dennoch unvollkommen von dem Maschinenführer zu lösen. Erschwerend kommt noch hinzu, dass die Lage des Vorsatzgerätes auf dem Boden aus der Sicht des Fahrers nur schwer einzusehen ist.

Der Erfinung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine doppelt wirkende hydraulische Kolbenzylindereinheit der eingangs näher bezeichneten Art so auszustalten, dass der Fahrer einer landwirtschaftlichen Erntemaschine in die Lage versetzt wird, mit einem beliebigen Vorsatzgerät, beispielsweise einem Rübenernteaggregat zum Ernten von Rüben vom Acker oder einer Ladegabel zum Entmisten von Ställen ohne größere Konzentration den jeweils vorhandenen Boden einwandfrei zu kopieren, wobei das Vorsatzgerät mit stets derselben gewählten Auflagekraft auf dem Boden aufliegt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass von der vom Schaltventil zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum der Kolbenzylindereinheit führenden Leitung eine Leitung abzweigt, die zum Ölpeichertank führt und in die sowohl ein entsperrbares Sitzventil als auch ein verstellbares Druck-Regel-Ventil eingebaut ist, wobei bei entsperrtem Sitzventil das Schaltventil auf eine konstante Ölzufluss zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum der Kolbenzylindereinheit eingestellt ist.

Da aufgrund eines, aus Sicherheitsgründen eingesetzten Lasthalteventiles die Senkgeschwindigkeit des Auslegers von dem an dem kolbenringseitigen Zylinderraum zur Verfügung stehenden Ölfluss abhängig ist, kann eine hohe Senkgeschwindigkeit häufig nicht oder nur mit hoher Drehzahl des Dieselmotors der Arbeitsmaschine erreicht werden, von dem die Ölförderpumpe angetrieben wird. Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist nach einem weiteren Merkmal der Erfinung von der zwischen dem Schaltventil und dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum der Kolbenzylindereinheit verlaufenden Leitung eine direkt zum Ölpeichertank führende Leitung abgezweigt, in die ein den Rückfluss zum Tank sperrendes Rückschlagventil eingesetzt ist. Bei gewünschter hoher Senkgeschwindigkeit des Auslegers findet ein Austausch des Öls zwischen der Kolben- und der Kolbenringseite statt, wobei das überschüssige Öl dem Tank zu-

geleitet wird.

Auf vorteilhafte Art und Weise wird die hydraulische Kolbenzylindereinheit gemäß der Erfinung zum Anheben und Absenken eines frontseitig an einer landwirtschaftlichen fahrbaren Arbeitsmaschine angebautem teleskopierbaren Auslegers verwendet. Dabei ist es zweckmäßig, dass der Ausleger in an sich bekannter Weise mit einer Vorrichtung zur Aufnahme eines von mehreren Vorsatzgeräten ausgestattet ist.

10 Im folgenden soll die Erfinung anhand eines Ausführungsbeispiels und dreier dieses schematisch darstellender Figuren näher erläutert werden. Dabei zeigt:

Fig. 1 den vorderen Teil einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine in der Seitenansicht;

15 Fig. 2 einen Schaltplan zum Schalten der in Fig. 1 dargestellten hydraulischen Kolbenzylindereinheit und

Fig. 3 den in Fig. 2 dargestellten Schaltplan in abgewandelter Form.

20 Mit 1 ist eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine bezeichnet, an der ein teleskopierbarer Ausleger 2 um die Achse 3 schwenkbar gelagert ist. An dem der Achse 3 entfernt liegenden Ende des teleskopierbaren Auslegers 2 ist eine Aufnahmeverrichtung 4 vorgesehen, die zum Befestigen von Vorsatzgeräten 5 am Ausleger 2 dient. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Vorsatzgerät eine Ladegabel. Der teleskopierbare Ausleger 2 ist über eine Kolbenzylindereinheit 6 anheb- und absenkbare. Der Zylinder 7 dieser Kolbenzylindereinheit 6 ist mit der landwirtschaftlichen Erntemaschine 1 und die Kolbenstange 8 mit dem teleskopierbaren Ausleger 2 verbunden. Wie die Fig. 2 zeigt, ist der kolbenringseitige Zylinderraum 9 über eine Leitung 10 mit einem manuell schaltbaren Ventil 11 verbunden. Von diesem Schaltventil führt eine weitere Leitung 12 über ein Lasthalteventil 13 zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum 14 der hydraulischen Kolbenzylindereinheit 6. Das Schaltventil 11 ist über weitere Leitungen 15 und 16 in an sich bekannter Weise mit einem Ölpeichertank 17 und einer Ölförderpumpe 18 verbunden. Von der zum Ölpeichertank 17 führenden Leitung 15 zweigt eine Leitung 19 ab, in die ein verstellbares Druckregelventil 20 und ein entsperrbares Sitzventil 21 eingebaut sind. Von diesem entsperrbaren Sitzventil 21 aus führt die Leitung 19 weiter zu dem Teil der Leitung 12, die sich zwischen dem kolbenbodenseitigen Zylinderraum 14 und des Lasthalteventils 13 befindet. Wie in Fig. 45 1 dargestellt, ist die Kolbenstange 8 der hydraulischen Kolbenzylindereinheit 6 mit dem teleskopierbaren Ausleger 2 gelenkig verbunden. Wenn das Sitzventil 21 gesperrt ist, kann folglich mit Hilfe des Schaltventiles 11 die Kolbenstange 8 aus- und eingefahren werden, wodurch der Ausleger 2 angehoben beziehungsweise abgesenkt wird. Um nun zu erreichen, dass beispielsweise beim Ausmisten von Ställen die Ladegabel 5 unabhängig von Bodenunebenheiten stets mit dem gleichen Auflagedruck auf dem Boden 22 aufruht, wird das Schaltventil 11 so eingestellt, dass eine konstante Ölmenge ständig zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum 14 fließt (Fig. 2). Gleichzeitig wird das Sitzventil 21 entsperrt und über das verstellbare Druckregelventil 20 dafür Sorge getragen, dass in dem kolbenbodenseitigen Zylinderraum 14 stets ein und derselbe Druck herrscht. Dies bedeutet, dass auch die am teleskopierbaren Ausleger 2 befestigte Ladegabel stets mit ein und demselben Auflagedruck auf dem Boden 22 aufruht. Geraten beispielsweise die vorderen Räder 23 der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine 1 in eine Mulde des Bodens 22, wird vom Boden ein größerer Druck auf die Ladegabel 5 ausgeübt. Dies bewirkt, dass die Kolbenstange 8 entlastet wird und durch die stetig geförderte Ölmenge und dem im kolbenbodenseitigen Zylinderraum 14 anstehenden Druck soweit ausfährt, bis im kolben-

60 65

bodenseitigen Zylinderraum **14** sich wieder der am Druckregelventil **20** eingestellte Druck eingestellt und somit der gewünschte Auflagedruck der Ladegabel **5** auf dem Boden wieder gewährleistet ist. Durch die erfundungsgemäße Anordnung ist also erreicht, dass im kolbenbodenseitigen Zylinderraum **14** unter nahezu allen Umständen der gleiche Druck herrscht, der ein Maß für die Auflagekraft eines Vorsatzgerätes **5** auf dem Boden darstellt.

Die Fig. 3 unterscheidet sich insofern von dem Schaltplan nach Fig. 2, dass von der Leitung **10**, die vom kolbenringseitigen Zylinderraum **9** zum Schaltventil **11** führt, eine Leitung **24** abzweigt, in die ein Rückschlagventil **25** eingebaut ist. Diese Leitung **24** steht über die Leitung **19** mit dem Tank **17** und bei offen geschaltetem Ventil **21** mit dem kolbenseitigem Zylinderraum **14** der Kolbenzyllindereinheit **6** in Verbindung. Das Rückschlagventil **25** ist so angeordnet, dass es den Rückfluss des Öls vom kolbenringseitigen Zylinderraum **9** zum Tank **17** sperrt. Bei gewünschter hoher Senkgeschwindigkeit des Auslegers **2** beziehungsweise hoher Einfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange **8** findet über die Leitungen **19**, **24** und **10** ein kurzfristig, schneller Austausch des Öls zwischen den Zylinderräumen **9** und **14** statt. Der diesbezügliche Ölfluss ist in der Fig. 3 mit strichpunktierter Linienführung dargestellt und mit ÖF gekennzeichnet. Die überschüssige Ölmenge, aus dem kolbenseitigen Zylinderraum kommend, wird über die Leitung **19** dem Tank **17** zugeführt.

Falls es unter besonderen Umständen erforderlich sein sollte, die Kolbenstange **8** anstatt mit dem Ausleger **2** mit der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine **1** und den Zylinder **7** mit dem Ausleger **2** zu verbinden ist dies selbstverständlich auch in analoger Weise möglich.

## Bezugszeichenliste

35

<b>1</b> Arbeitsmaschine	
<b>2</b> Ausleger	
<b>3</b> Achse	
<b>4</b> Aufnahmeverrichtung	
<b>S</b> Vorsatzgerät	
<b>6</b> Kolbenzyllindereinheit	40
<b>7</b> Zylinder	
<b>8</b> Kabenstange	
<b>9</b> Zylinderraum	
<b>10</b> Leitung	
<b>11</b> Ventil	
<b>12</b> Leitung	
<b>13</b> Lasthalteventil	
<b>14</b> Zylinderraum	
<b>15</b> Leitung	45
<b>16</b> Leitung	
<b>17</b> Öltank	
<b>18</b> Ölpumpe	
<b>19</b> Leitung	
<b>20</b> Druckregelventil	
<b>21</b> Sitzventil	55
<b>22</b> Boden	
<b>23</b> Räder	
<b>24</b> Leitung	
<b>25</b> Rückschlagventil	60

## Patentansprüche

1. Hydraulische Kolbenzyllindereinheit, bei der sowohl der kolbenbodenseitige als auch der kolbenringseitige Zylinderraum über je eine Leitung mit einem manuell betätigbaren Schaltventil verbunden sind, welches einerseits mit einem Ölspeichertank und anderer-

seits mit einer Ölförderpumpe in Verbindung steht und in die zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum führende Leitung ein Lasthalteventil eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass von der vom Schaltventil (11) zum kolbenbodenseitigen Zylinderraum (14) der Kolbenzyllindereinheit (6) führenden Leitung (12) eine Leitung (19) abzweigt, die zum Ölspeichertank (17) führt und in die sowohl ein entsperrbares Sitzventil (21) als auch ein verstellbares Druckregelventil (20) eingebaut ist.

2. Hydraulische Kolbenzyllindereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei entsperrtem Sitzventil (21) das Schaltventil (11) auf konstante Ölzufluss zum kolbenbodenseitigem Zylinderraum (14) der Kolbenzyllindereinheit (6) eingestellt ist.

3. Hydraulische Kolbenzyllindereinheit nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass von der zwischen dem Schaltventil (11) und dem kolbenstangenseitigem Zylinderraum (9) der Kolbenzyllindereinheit (6) verlaufenden Leitung (10) eine zum Ölspeichertank (17) führende Leitung (24) abzweigt, in die ein den Rückfluss zum Ölspeichertank (17) sperrendes Rückschlagventil (25) eingesetzt ist.

4. Hydraulische Kolbenzyllindereinheit nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Kolbenzyllindereinheit (6) zum Anheben und Absenken eines frontseitig an eine landwirtschaftliche fahrbare Arbeitsmaschine (1) angebauten teleskopierbaren Auslegers (2) dient.

5. Hydraulische Kolbenzyllindereinheit nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Ausleger (2) in an sich bekannter Weise mit einer Vorrichtung (4) zur Aufnahme von Vorsatzgeräten (5) ausgestattet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

